

(11)特許出願公開番号

特開2001-217341

(P2001-217341A)

(43)公開日 平成13年8月10日(2001.8.10)

(51) Int.Cl.:

識別記号

FI

テーマコード・(参考)

H01L 23/12

H01L 23/50

P 5 F 0 6 7

23/50

23/12

E

P

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-25821(P2000-25821)

(22)出願日 平成12年2月3日(2000.2.3)

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 白石 光雄

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号・日本特殊
陶業株式会社内

(74) 代理人 100097434

井理士 加藤 和久

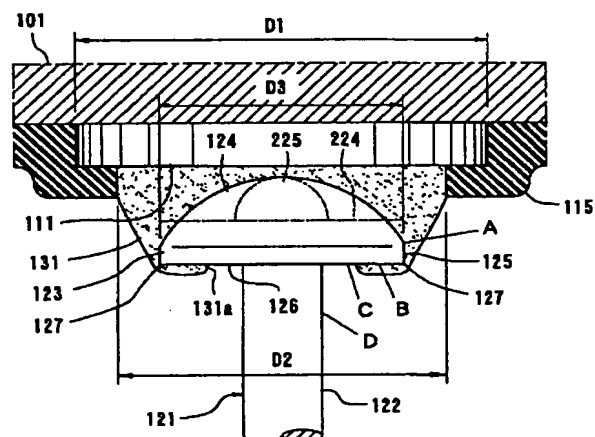
Fターム(参考) 5F067 AB07 DC17 DC18 EA02 EA04

(54) 【発明の名称】 リードピン付き配線基板

(57) 【要約】

【課題】 ピンの軸部へのハンダの付着もピンの接合強度の低下もなく、電気的接続の信頼性を高める。

【解決手段】リードピン１２１をロウ付けしているフランジ１２３のうちの基板１０１のピン接合部１１１に対向する接合面１２４を凸球面状にし、ピン１２１をロウ付けしているロウ１３１のピン１２１の先端側への濡れ広がり端１３１aを、フランジ１２３の接合面と反対面１２６における最外周縁１２７を超え、軸部１２２に達しない位置までの間に存在させた。ハンダ１３１にくびれもないので接合強度の低下もない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の主面にピン接合部を備え、該ピン接合部に、フランジを有するリードピンがそのフランジを介してロウ付けされたリードピン付き配線基板であって、該フランジのうちの前記ピン接合部に対向する接合面に凸状部を設けてなるものにおいて、前記リードピンをロウ付けしている前記ロウの該リードピンの先端側への濡れ広がり端を、前記フランジの接合面と反対面における最外周縁を超え、前記軸部に達しない位置までの間に存在させたことを特徴とするリードピン付き配線基板。

【請求項2】 前記凸状部が、該フランジの接合面の全体を球面状とした請求項1記載の記載のリードピン付き配線基板。

【請求項3】 前記凸状部が、該フランジの接合面の部分にある請求項1記載のリードピン付き配線基板。

【請求項4】 前記凸状部が、該フランジの接合面側の中央に配置されている請求項3記載のリードピン付き配線基板。

【請求項5】 前記ピン接合部のロウ付け面の径が、フランジの径より大きい請求項1、2、3又は4記載のリードピン付き配線基板。

【請求項6】 前記リードピンの軸部の軸線を含む平面で切断したときの前記ロウの切断面の外側の輪郭線が略直線状をなし、配線基板の主面と該輪郭線とのなす角度を θ としたとき、 $\theta=55$ 度 ~ 80 度とした請求項1、2、3、4又は5記載のリードピン付き配線基板。

【請求項7】 前記配線基板が、樹脂を素材とした請求項1、2、3、4、5又は6記載のリードピン付き配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リードピン付き配線基板に関し、詳しくは半導体集積回路素子（IC）等の電子部品を搭載して封止するPGA（ピングリッドアレイ）タイプの配線基板（ICパッケージ）のように、樹脂やセラミックなどの絶縁材を主体として形成された配線基板であって、その主面に形成された多数のピン接合部（電極）に、リードピン（入出力端子）がロウ付けされた配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】PGAタイプの配線基板（以下、単に基板ともいう）は、その一主面にICとの接合用の多数のパッド状の接合部（電極）を備えており、他方の主面にはマザーボードに設けられたソケットへ差し込まれる多数のリードピン（以下、単にピンともいう）を備えている。このピンは、例えばネイル形状をなし、その端部のフランジ（軸部より大径の大径部）を基板のピン接合部に当接するようにしてロウ付けされる。

【0003】こうしたピン接合構造として、実開昭60

—106375号公報記載の技術のように、ネイル（くぎ）形状のピンの端部（頭部）のフランジのうち、基板のピン接合部に対向する接合面に凸状部を設け、この凸状部をピン接合部に当接させるようにしてロウ付けする技術が知られている。これは、フランジの端部の接合面が平坦に形成されたピンをロウ付けにより接合する場合には、フランジとピン接合部間に介在するロウの量が少ないため、接合面積も小さくなりがちであったが、このようにすると、両者間に多量のロウを介在させることができる。そして、その多量のロウが応力吸収作用を成すことから、ピンの接合強度のアップを図ることができるというものである。

【0004】ところで、樹脂製の配線基板では、ピン接合用のロウに比較的低融点のハンダを用いることになるため、その接合強度が不足となりやすい。したがって、樹脂製の配線基板においては入出力端子をなすリードピンに、軸部の中間にフランジを有するものを用い、基板のピン接合部にホールを設け、このホールにそのピンの軸部の端を挿入するようにしてハンダ付けすることが広く行われていた。しかし、このようにすると、ホールを設ける分、基板内における配線の引きまわしスペースが減少し、設計の自由度が低下してしまうといった問題があった。一方、樹脂製の配線基板でも、十分なハンダボリュームを確保し、前記公報記載の接合構造を採用すれば、ネイル形状のピンを用いてもピンの接合強度をかなりアップできると考えられる。そしてこの場合には図6に示したように、ピン121を基板101のピン接合部111にロウ付けしているロウ131が、フランジ123全体を鑄ぐるみ状に覆うようにして接合するのが適切と考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このようにすると次のような問題があった。というのは、ロウ131でフランジ123を鑄ぐるみ状にするということは、そこに濡れ広がる溶融ロウがピンの軸部122の根元から先端側（図6下側）に濡れ広がる（這い上がる）ため、少なくとも軸部122の根元の周面に付着することを意味する。このことは、外観不良を招くだけでなく、半導体装置として組み立てられた後でマザーボードのソケットに、そのピンを差し込む際の支障となり、電気的接続の信頼性を低下させる原因になる。

【0006】一方、図7に示したように、ロウ131の量を減らしたピン121の接合構造とすると、ピン121の軸部122へのロウ131の濡れ広がり防止できるが、ハンダ131のメニスカス形状にくびれKが発生する。したがって、ピン121に外力が作用すると、応力集中が発生しがちとなり、ピンの接合強度は低下し、電気的接続の信頼性を低下させてしまうといった問題があった。すなわち、樹脂製配線基板のように低融点のロウにより軸部への濡れ広がりを招くことなくピンを接合す

る場合には、所望とする接合強度が得られない危険性が大きく、したがって、ピン接合強度の検査ないし品質管理を厳しくする必要性が生じるなどの問題があった。

【0007】本発明は、PGAタイプの配線基板のようなリードピン付き配線基板における上記した問題点に鑑みて成されたものであり、その目的は次のようである。すなわち、基板のピン接合部にピンがロウ付けされた配線基板において、ピンの軸部へのハンダの付着もピンの接合強度の低下もなく、電気的接続の信頼性の高いリードピン付き配線基板を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、基板の主面にピン接合部を備え、該ピン接合部に、フランジを有するリードピンがそのフランジを介してロウ付けされたリードピン付き配線基板であって、該フランジのうちの前記ピン接合部に対向する接合面に凸状部を設けてなるものにおいて、前記リードピンをロウ付けしている前記ロウの該リードピンの先端側への濡れ広がり端を、前記フランジの接合面と反対面における最外周縁を超え、前記軸部に達しない位置までの間に存在させたことを特徴とする。

【0009】このような本発明のリードピン付き配線基板は、濡れ広がったロウが軸部に至っていないことから、ピンをソケットに差し込む際の支障はない。一方、ロウのリードピンの先端側への濡れ広がり端が、フランジの接合面と反対面における最外周縁を超えている。このようなハンダの濡れ広がりがある場合には、接合強度の不足ない適量のハンダである。

【0010】すなわち、溶融ロウの濡れ広がり端が反対面における最外周縁を超えていない場合には、図7に示したようにロウのメニスカス形状にくびれが発生するか、ピンの軸部の軸線を含む平面で切断した時の前記ロウのなす切断面の外側の輪郭線が凹となす円弧状となる（以下、凹となす円弧状も含めてくびれともいう）。このため、ピンに外力が作用した時は応力集中によりそのロウ付け（接合）部分が破壊されやすい。一方で、本発明のようにロウの濡れ広がり端が反対面における最外周縁を超えている場合には、ロウの量が十分のためにくびれは発生せず、ロウ付け強度の実質的低下を招かないためと考えられる。したがって本発明によれば、ピンをソケットに差し込む際の不具合もなく、しかもロウ付け強度の低下もない、電気的接続の信頼性の高いリードピン付き配線基板となすことができる。

【0011】このように本発明によれば、ピンをソケットに差し込む際の不具合もなく、しかもロウ付け強度の低下もない。そればかりか、ピンは通常、金メッキが施されてロウ付けされるため、溶融ロウの濡れ広がり端が、上記した位置に存在することは目視検査で一目瞭然となる。つまり本発明の配線基板によれば、その品質確保のための検査ないし品質管理も極めて容易である。な

お、本明細書においてロウ（ろう材）は、ハンダを含むものであり、ハンダというときは、融点が450度以下のロウをいう。

【0012】そして請求項2に記載の発明は、前記凸状部が、該フランジの接合面の全体を球面状としたものである。前記凸状部の形状は、基板側のピン接合部と、ピンのフランジとの間に十分量のロウを介在させることができればよく、したがって、凸状部の形状は円錐形、角錐形など、接合面の全体において先細り形状となるように設けるのが好ましいが、このように接合面の全体を球面状とするものがピンの製造上から特に好ましい。

【0013】また、前記凸状部はフランジの接合面の全体に設ける必要は必ずしもなく、部分に設けてもよい。そしてその場合には先細り形状でなく、円柱形、角柱形などとしてもよい。なお、このように凸状部を接合面の部分に設ける場合には、該フランジの接合面側の中央に配置するのが好ましい。

【0014】前記各手段においてピン接合部のロウ付け面の径は、フランジの径より大きいのが接合強度確保のために好ましい。ここに、ピン接合部のロウ付け面の径とは、ピン接合部の周縁がソルダーレジストで被覆されていない場合には、その外径であり、被覆されている場合にはソルダーレジストの開口部の径である。また、前記各手段においては、前記リードピンの軸部の軸線を含む平面で切断した時の前記ロウの切断面の外側の輪郭線が略直線状をなし、配線基板の主面と該輪郭線とのなす角度を θ としたとき、 $\theta=55$ 度～80度とするのがよい。

【0015】さらに本発明は、樹脂を素材とした配線基板で具体化する場合に適する。またPGAタイプの配線基板が代表的なものとして例示されるが、これに限定されるものではない。また本発明における配線基板は、配線基板（ICパッケージ）に接合されてマザーボードとの接合部をなすインターポザーのように、基板のピン接合部にリードピンがロウ付けされたものも含む。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の基板の第1実施形態を図1～図4を参照しながら詳細に説明する。図1は、リードピン付き配線基板100の側面図及びその要部（ピンの接合構造）拡大断面図、図2は図1の拡大断面図のさらなる拡大図、図3は図2の平面図（ピンの先端側から見た図）、図4は図2の拡大図である。このリードピン付き配線基板100は、平面視矩形をなす複数の積層構造のエポキシ樹脂製基板101を主体とし、上主面103には、搭載する半導体集積回路素子IC接続用の電極（図示せず）が多数形成されていると共に、内部には図示はしないが各層の内部配線、層間接続用のビアが形成されている。そして、下主面104にはビアに接続された平面視、例えば円形の導体層（銅）が多数形成され、その表面にニッケルメッキ及び金メッキかけられてピン

接合部111をなしている。

【0017】なお、このような基板101の上下両主面103、104には、その略全面を覆うようにエポキシ樹脂からなるソルダーレジスト層115が所定の厚さで被覆形成されている。ただし、このソルダーレジスト層115は、本形態では、ピン接合部111の表面周縁を所定の幅で被覆して開口され、ピン接合部111の中心寄り部位を同心状に露出させるように形成されている。因みに本例ではピン接合部（導体層）111の径D1は、1.05mmに設定され、その露出部位（ソルダーレジスト層115の開口）の径D2つまりロウ付け面の径は、0.9mmに設定されている。

【0018】一方、本実施形態において接合されているピン121は、コパルや42アロイ等の鉄ニッケル系合金又は銅合金からなる断面円形の丸棒状の軸部（直径0.3mm）122をもつネイル形状のものであり、上端部には半径方向に突出する円形のフランジ123を同心状で備えており、表面にはニッケルメッキ及び金メッキがかけられている。ただし、そのフランジ123のうち、ピン接合部111に対向する接合面124は全体が凸となす球面状に形成され、ピン接合部111に同心状に当接するように配置され、適量のハンダ131でハンダ付けされている。なお、このハンダ131は、半導体集積回路素子ICのハンダ付け温度より融点が高い組成のハンダ（例えば、Sn95%/Sb5%）とされている。

【0019】このような本形態ではピン121のフランジ123の外径D3は、0.7mmとされ、ソルダーレジスト層115の開口の径D2より小さく設定されている。また、ピン接合部111に当接する接合面124は例えばR球約0.35mmとされ、フランジ123の全厚さは0.3mmとされている。なおピン121の表面の金メッキ層は、0.04 μ m以上（本実施形態においては0.05 μ m）とすると、耐酸化性やソケット等との接続信頼性を高めることができる。

【0020】さて、このような本形態において、ピン121をハンダ付けしているハンダ131は、図示したようにピン121のフランジ123の側面125から、接合面124の反対面126に濡れ広がっているが、その濡れ広がり端131aは軸部122の根元に達しない位置にある。そして、このような濡れ広がり端131aは、ピン121をその先端側の軸線G方向から見ると、反対面126に略同心円状に存在している（図3参照）。また、図4に示したように、軸部122の軸線G

を含む平面で切断した時のロウ131のなす切断面の外側の輪郭線Sが略直線状をなしており、基板101の主面104とこの輪郭線Sのなす角度を θ としたとき、本形態では $\theta=71$ 度となるように設定されている。

【0021】しかして、ピン121を接合しているハンダ131は、その軸部122に付着していないから、ICを搭載、封止して半導体装置とした後、図示しないマザーボードのソケットにそのピン121を差し込んでセットする際に支障がでることはない。また、ハンダ131は、ロウの濡れ広がり端131aが反対面126における最外周縁127つまり本形態では側面125と反対面126との交差稜を超えており、接合強度の確保のために不足のない量とされている。

【0022】ここで、このようなピン121を接合するハンダ131の濡れ広がり端131aが、図2、4中のA、B、C、D点の各位置に存在する様にハンダの量を加減し、各々10本のピン121をロウ付けしたサンプル基板（試料No.1～4）をつくり、そのロウのメニスカス形状にくびれのあるピンの数を確認し、さらに各ピンの接合強度を確認した。ただし、濡れ広がり端131aが、A点（試料No.1）とは、反対面126における最外周縁127より接合面124側にLA（0.1～0.2mm）引き下がった位置であり、図7に示したように反対面126に濡れ広がっていない比較例である。また、濡れ広がり端131aが、D（試料No.4）点のものとは、図6に示したように軸部122の根元に反対面126より先端側にLD（0.1～0.3mm）の範囲に濡れ広がっている比較例である。

【0023】また、濡れ広がり端131aがB点（試料No.2）とは、フランジ123の反対面126において最外周縁127から軸部側にLB（0～0.1mm）の範囲に濡れ広がっているものである。そして、C点（試料No.3）とは、フランジ123の反対面126において最外周縁127から軸部側にLC（0.1～0.15mm）の範囲に濡れ広がっているものである。なお、接合強度は、軸方向に引張った場合と、軸方向に対し30度傾斜する方向に引張った場合におけるハンダの破壊荷重又はハンダ接合部近傍の破壊荷重である。結果は表1に示した通りである。接合強度については、引張り方向を異にする試験を各試料とも5ピンずつ試験したときの平均値である。

【0024】

【表1】

試料 No.	くびれ 発生数	接合強度 (kg)	
		軸方向引張	傾斜方向引張
1 *	2	1. 6 0	1. 5 0
2	0	2. 8 0	2. 6 0
3	0	2. 8 0	2. 7 0
4 *	0	2. 7 0	2. 6 0

*印は比較例である。

【0025】表1に示されるように、試料No. 1のものは、ハンダのくびれ発生数が2であったのに対し、試料No. 2～4のものはいずれもくびれはみられなかった。そのうち、試料No. 2、3のものはいずれもハンダ外側の輪郭線Sが図4に示したように直線状であった。また、試料No. 4のものはいずれもハンダ外側の輪郭線Sが図6に示したように凸となす円弧状に膨出していた。このことは、くびれの発生防止のためには、本発明のように反対面126にハンダが濡れ広がる程度にハンダの量を設定すれば足りることがわかる。また、接合強度(kg)については、試料No. 2～4のくびれのないものは、試料No. 1のくびれがあった比較例に対し、約1.5～1.8倍の強度があった。このことは、くびれの存在が確実に接合強度の低下を招いていると考えられる。そして、試料No. 2、3の本発明範囲のものは、試料No. 4のものと略同等の接合強度が確保されている。

【0026】さてここでこのようなピン121の接合法について詳述すれば次のようである。ただし、濡れ広がるハンダの端131aがフランジ123の反対面126に存在するような量のハンダペーストを例えばピン接合部111に印刷しておく点、つまりハンダの量を調整する点を除けば、従来の配線基板の製法と相違はない。なお、ハンダの量は、濡れ広がるハンダの端131aがフランジの反対面126の半径方向における中間に位置するように設定するのが好ましい。ピン接合部(ソルダレジストが被覆している時はその開口部であるロウ付け面)の径、フランジの径及び厚さ、さらにその接合面側の凸状部の形状及び寸法に応じて、その濡れ広がりが端が所望の位置となるように、その量を調整しながらハンダ付けすることで設定できる。

【0027】そして、ピン接合前の基板(ピンの接合前)101は、銅メッキを用いたサブトラクティブ法などで形成し、その後、例えば、フォトリソグラフィ技術を用い、感光性ソルダレジスト層を塗布し、ピン接合部111の中央が開口するように形成されたマスクパターンを用いて露光し現像、硬化し、ソルダレジスト層115を形成する。その後、ピン接合部などの露出する金属部にニッケルメッキ、及び金メッキをかけ、ピン接合部111に前記した量のハンダペーストをスクリーン印刷により印刷する。

【0028】一方、基板101のピン接合部111の配

置に対応し、ピン121が挿通可能な多数の小孔の設けられた所定の板状治具(図示せず)を用い、その小孔にニッケルメッキ、及び金メッキのかけられたピン121をフランジ123を上にして挿入しておく。次いでその上に、基板101を位置決めして載置し、各ピン接合部111にピン121のフランジの接合面124が当接するようにセットし、ハンダペーストを加熱溶融する。こうすることで、多数のピン121はピン接合部111に一挙にハンダ付けされる。このとき、余剰の溶融ハンダはフランジ123の側面125から反対面126に向かって濡れ広がるが、その範囲は前記したようであり、本発明の配線基板が製造される。

【0029】なお、ピン121のフランジ123の接合面124の凸状部をなす球面部は、ピン本体と同材質にて形成する必要は必ずしもなく、ピンのロウ(ハンダ)付け温度において溶融しない融点をもつロウをリフローして球面状に形成(溶着)しておいてもよい。このようなピンは、従来からセラミック製のPGAタイプの配線基板に使用されていた、端部が平坦なフランジ(頭部)をもつネイル形状のピンを素材として容易に製造できる。なお、本形態のピン121のフランジ123は軸素材(線材)の一端部を、凸状部をなす球面に対応する凹となす球面形状をもつ金型で、その軸線方向にプレスすることで形成できる。

【0030】また、ピンをロウ付けするロウ(ハンダ)は、IC等の電子部品のハンダ付け温度で溶融しないものから、配線基板の材質などに応じて適宜のものを選択して用いればよい。例えば、樹脂製配線基板では、Pb-Sn系ハンダ(37Pb-73Sn共晶ハンダ、50Pb-50Snハンダ、82Pb-10Sn-8Sbハンダ等)、Sn-Ag系ハンダ(96.5Sn-3.5Ag系ハンダ等)、Sn-Sb系ハンダ(95Sn-5Sbハンダ)等が挙げられる。また、セラミック製の配線基板では、Ag-Cuなどの銀ロウ材や、Au-Si、Au-Sn、Au-Ge等の金系ロウ材、95Pb-5Sn、90Pb-10Sn等の高温ハンダ等が挙げられる。

【0031】なお、ピン接合部の平面形状及びピンの軸線方向から見たフランジの形状は、通常は本形態のように円形であるが、その形状は円形に限定されるものではない。また、フランジの先端部側の接合面は、前記形態

のように全面が球面状である必要はない。図2中に2点鎖線で示したように、平坦な接合面224の一部を凸と成す球面225としてもよい。前記もしたように球面状でなく凸と成す多面体でもよいし、先細り形状の錐体或いは柱体など、ピン接合部とフランジ間に介在するハンダの量を増大できる凸状部であればよい。なおハンダ付け面をなす、フランジの接合面は、粗面化して接合面積が増えるようにしておくのがより好ましい。

【0032】さて次に、本発明の別形態について図5を参照して説明する。ただし、本形態はロウ付けされているピン121のフランジ123が軸部122の端にないものであり、そのようなフランジ123を介してロウ付けされている点のみが相違するだけで、前記形態と本質的な相違はない。したがって、相違点のみ説明し、同一部位には同一の符号を付すに止める。すなわち、前記形態では、ネイル形状のピンをその端部にあるフランジを介してハンダ付けした場合で説明したが、このものは基板のピン接合部（導体層）111が平坦でなく、その中央にホール113がある一方、ピン121がフランジ123を軸部122の中間部に備えると共にフランジ123の接合面124側が凸状（球面状）をなすものである。

【0033】そして、このピン121のフランジ123の接合面124側にある軸部122の端部128をホール113に挿入状とし、接合面124をピン接合部111に当接するようにしてハンダ付けされている。この場合も、リードピン121をロウ付けしているロウ131のリードピン121の先端側への濡れ広がり端131aを、フランジ123の接合面124と反対面126における最外周縁127を超え、軸部122に達しない位置までの間に存在させたものであり、前記形態と同様の効果がある。

【0034】上記においては、リードピン付き配線基板としてPGAタイプのエポキシ樹脂製の配線基板において具体化した。本発明の基板は、ポリイミド樹脂、BT樹脂、PPE樹脂など基板の材質にかかわらず具体化できることはいふまでもない。また樹脂製の配線基板に限らず、セラミック製又はガラスセラミック製の配線基板にも適用できるし、ガラス樹脂（エポキシ樹脂、BT樹脂）製などのように有機繊維に、前記した樹脂を含浸させたもののような複合材料からなる配線基板にも適用できる。さらに、基板の材質にかかわらず単層、多層構造にかかわらず適用できる。また本発明はPGAタイプに限られず、リードピンがピン接合部にロウ付けされる配線基板において広く具体化できるものであり、上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において適宜に設計変更して具体化できる。

【0035】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明は、リードピンをロウ付けしているロウのリードピンの

先端側への濡れ広がり端を、フランジの接合面と反対面における最外周縁を超え、軸部に達しない位置までの間に存在させたものである。したがって、ピンの軸部へのハンダの付着もピンの接合強度の低下もなく、電気的接続の信頼性の高いリードピン付き配線基板となすことができる。しかも、ピンは通常、金メッキが施されてロウ付けされるため、熔融ロウの濡れ広がり端が、上記した所望とする位置に存在することは目視検査で一目瞭然となるから、本発明の配線基板によれば、その品質確保のための検査ないし品質管理も極めて容易である。

【0036】また、本発明の配線基板は前記したように、セラミックや樹脂など、あらゆる材質の基板においても適用できるが、特に樹脂を素材としたもので具体化する場合にはその効果が大きい。というのは、前記もしたように、樹脂製配線基板ではピンのロウ付けに低融点のハンダを用いざるを得ないため、ピンの接合強度が特に低くなりがちであるが、本発明によれば、そのようなハンダを用いる場合でも、確実に接合強度のアップが図られるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るリードピン付き配線基板の第1実施形態の一部破断側面図及びその要部（ピンの接合構造）拡大図。

【図2】図1の拡大断面図の拡大図。

【図3】図2の平面図（ピンの先端側から見た図）。

【図4】図2の拡大図。

【図5】本発明に係るリードピン付き配線基板のピンの接合構造の別の実施形態の要部拡大断面図。

【図6】従来のリードピン付き配線基板のピンの接合構造の拡大断面図。

【図7】従来のリードピン付き配線基板のピンの接合構造の拡大断面図。

【符号の説明】

100 リードピン付き配線基板

101 基板

103、104 基板の主面

111 ピン接合部

115 ソルダーレジスト層

121 リードピン

122 リードピンの軸部

123 リードピンのフランジ

124 フランジの接合面（凸状部）

126 フランジの反対面

127 フランジの反対面における最外周縁

131 ロウ（ハンダ）

131a ロウのリードピンの先端側への濡れ広がり端

D2 ピン接合部のロウ付け面の径

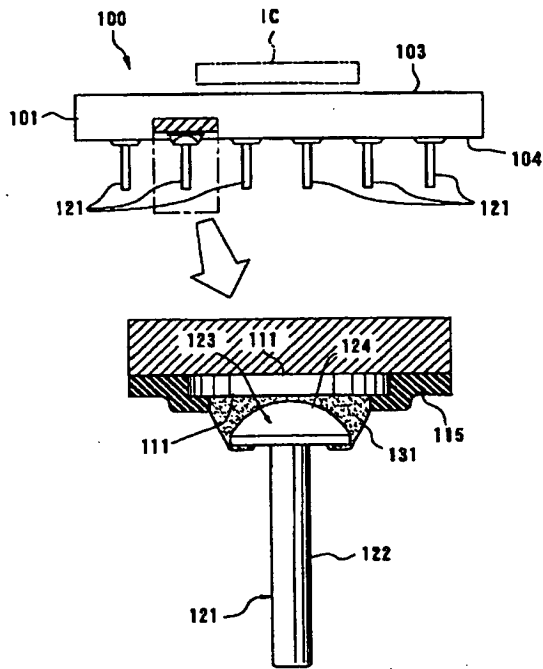
D3 フランジの径

G リードピンの軸部の軸線

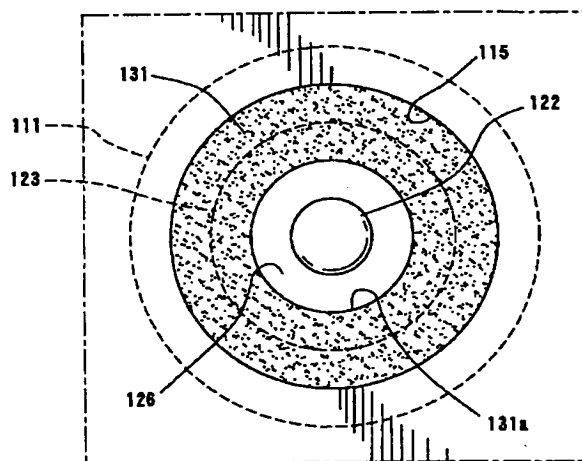
S ロウの切断面の外側の輪郭線

θ 配線基板の主面と輪郭線Sとのなす角度

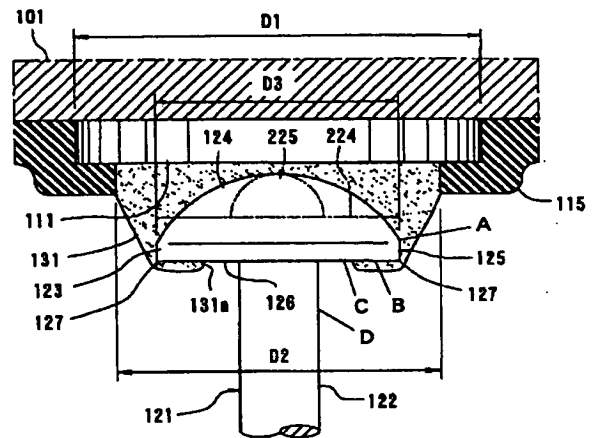
【図1】



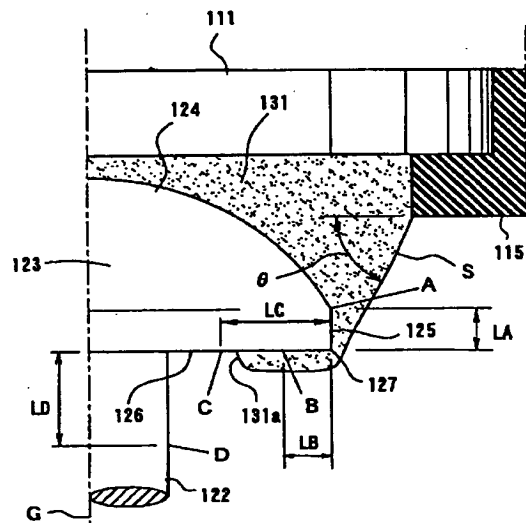
【図3】



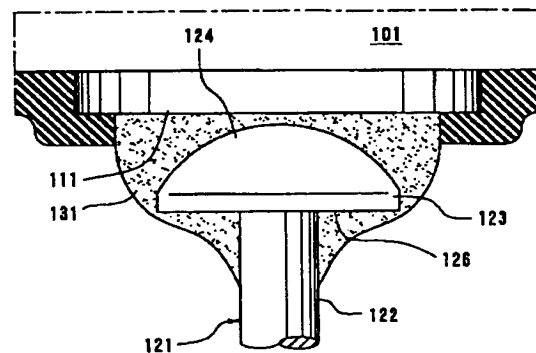
【図2】



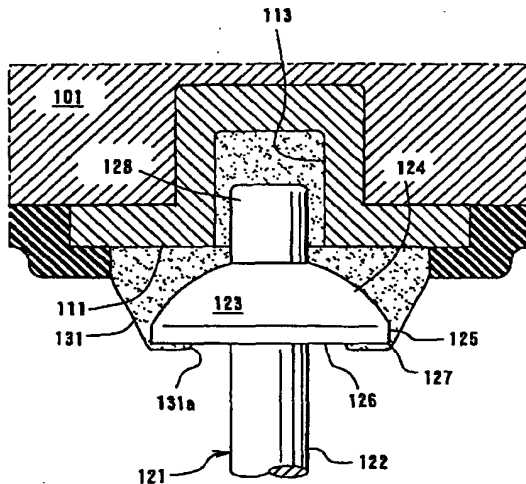
【図4】



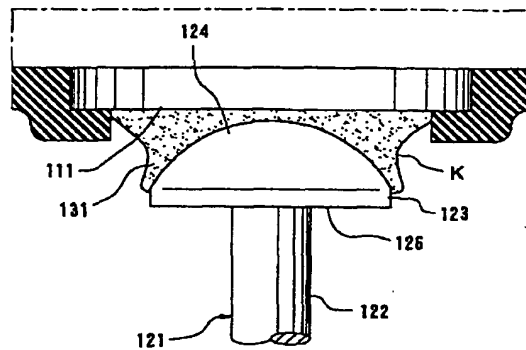
【図6】



【図5】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成12年12月8日(2000.12.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の主面にピン接合部を備え、該ピン接合部に、フランジを有するリードピンがそのフランジを介してロウ付けされたリードピン付き配線基板であって、該フランジのうちの前記ピン接合部に対向する接合面に凸状部を設けてなるものにおいて、前記リードピンをロウ付けしている前記ロウの該リードピンの先端側への濡れ広がり端を、前記フランジの接合面と反対面における最外周縁を超え、該リードピンの軸部に達しない位置までの間に存在させたことを特徴とするリードピン付き配線基板。

【請求項2】 前記凸状部が、該フランジの接合面の全体を球面状とした請求項1記載の記載のリードピン付き配線基板。

【請求項3】 前記凸状部が、該フランジの接合面の部分にある請求項1記載のリードピン付き配線基板。

【請求項4】 前記凸状部が、該フランジの接合面側の中央に配置されている請求項3記載のリードピン付き配線基板。

【請求項5】 前記ピン接合部のロウ付け面の径が、フランジの径より大きい請求項1、2、3又は4記載のリ

ードピン付き配線基板。

【請求項6】 前記リードピンの軸部の軸線を含む平面で切断したときの前記ロウの切断面の外側の輪郭線が略直線状をなし、配線基板の主面と該輪郭線とのなす角度を θ としたとき、 $\theta=55^\circ\sim 80^\circ$ とした請求項1、2、3、4又は5記載のリードピン付き配線基板。

【請求項7】 前記配線基板が、樹脂を素材とした請求項1、2、3、4、5又は6記載のリードピン付き配線基板。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】一方、図7に示したように、ロウ131の量を減らしたピン121の接合構造とすると、ピン121の軸部122へのロウ131の濡れ広がり防止できるが、ロウ131のメニスカス形状にくびれKが発生する。したがって、ピン121に外力が作用すると、応力集中が発生しがちとなり、ピンの接合強度は低下し、電気的接続の信頼性を低下させてしまうといった問題があった。すなわち、樹脂製配線基板のように低融点のロウにより軸部への濡れ広がりを招くことなくピンを接合する場合には、所望とする接合強度が得られない危険性が大きく、したがって、ピン接合強度の検査ないし品質管理を厳しくする必要性が生じるなどの問題があった。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、基板の主面にピン接合部を備え、該ピン接合部に、フランジを有するリードピンがそのフランジを介してロウ付けされたリードピン付き配線基板であって、該フランジのうちの前記ピン接合部に対向する接合面に凸状部を設けてなるものにおいて、前記リードピンをロウ付けしている前記ロウの該リードピンの先端側への濡れ広がり端を、前記フランジの接合面と反対面における最外周縁を超え、該リードピンの軸部に達しない位置までの間に存在させたことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】このような本形態ではピン121のフランジ123の外径D3は、0.7mmとされ、ソルダーレジスト層115の開口の径D2より小さく設定されている。また、ピン接合部111に当接する接合面124は

例えばR球約0.35mmとされ、フランジ123の全厚さは0.3mmとされている。なおピン121の表面の金メッキ層は、0.04μm以上（本実施形態においては0.05μm）とすると、耐酸化性やソケット等との接続信頼性を高めることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、濡れ広がり端131aがB点（試料No.2）とは、フランジ123の反対面126において最外周縁127から軸部側にLB（0～0.1mm）の範囲に濡れ広がっているものである。そして、C点（試料No.3）とは、フランジ123の反対面126において最外周縁127から軸部側にLC（0.1～0.15mm）の範囲に濡れ広がっているものである。なお、接合強度は、軸方向に引張った場合と、軸方向に対し30度傾斜する方向に引張った場合におけるハンダの破壊荷重又はハンダ接合部近傍の破壊荷重である。結果は表1に示した通りである。接合強度については、引張り方向を異にする試験を各試料とも5ピンずつ試験したときの平均値である。

